



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06112649 A**(43) Date of publication of application: **22.04.94**

(51) Int. Cl.

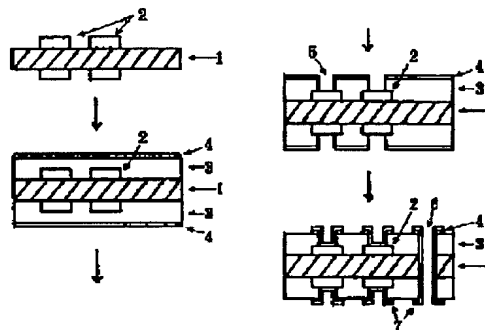
**H05K 3/46****H05K 3/38**(21) Application number: **04254832**(22) Date of filing: **24.09.92**(71) Applicant: **MITSUBISHI GAS CHEM CO INC**(72) Inventor:  
**TAKE MORIO**  
**KANEHARA HIDENORI**  
**EJIRI MITSUO****(54) MANUFACTURE OF INTERLAYER CONNECTOR  
OF MULTILAYER PRINTED BOARD**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To manufacture an ultrahigh-density multilayer printed wiring board by specifying the thicknesses of the outermost copper foil and an inner layer circuit copper foil, and opening a hole by the irradiation with an excimer laser, and electrically connecting the two copper foil layers with each other by electroless plating or conductive coating at least.

**CONSTITUTION:** In the process of electrically connecting the outermost copper foil layer 4 and the copper layer 2 for an inner circuit with each other through a through hole, the thickness of the copper foil layer 4 to be made the circuit of the outermost layer is 10 $\mu$ m or under, and the thickness of the inner-layer circuit copper foil 2 to electrically connect with the outermost copper 4 by a through hole is 15 $\mu$ m or under. And, a hole 5 is opened in the outermost-layer copper foil 4 and a resin film 3, and further one part of the inner-layer copper foil 2. Next, the two copper foil layers are connected electrically by electroless plating or conductive coating at least. Hereby, it becomes possible to make the through hole between the outermost-layer circuit conductor and the inner-layer circuit conductor easily and besides in the minimum diameter.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-112649

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	G	6921-4E		
		6921-4E		
3/38	D	7011-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-254832

(22)出願日 平成4年(1992)9月24日

(71)出願人 000004466

三菱瓦斯化学株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(72)発明者 岳 杜夫

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号 三

菱瓦斯化学株式会社内

(72)発明者 金原 秀憲

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦

斯化学株式会社東京工場内

(72)発明者 江尻 三雄

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦

斯化学株式会社東京工場内

(54)【発明の名称】 多層プリント板の層間接続の製造方法

(57)【要約】

【目的】 多層印刷配線板(多層プリント板)の製造方法に関し、特に、超高密度の多層プリント板を製造するに好適な方法である。

【構成】 多層プリント板の製造工程において、少なくとも最外層の回路とすべき銅はく層と、内層回路が形成された銅はく層間を、半硬化性樹脂フィルムを用いて接着硬化されている構成の多層化したプリント板材料において、該最外層用銅はく層と内層回路用銅はく層間を、スルーホール導通させる工程で、最外層の回路とすべき銅はく層の厚さを10 $\mu$ m以下とし、最外層銅はくをスルーホールにより導通させるべき内層回路銅はくの厚さを15 $\mu$ m以上とし、導通孔形成部を、最外層銅はくの外部よりエキシマレーザーを照射し、最外層銅はくと樹脂フィルムとさらに内層銅はくの1部を孔あけし、次いで、少なくとも無電解めっき又は導電性塗料で、2つの銅はく層を導通させる事の特徴とする、多層プリント板の層間接続の製造方法



1

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 多層プリント板の製造工程において、少なくとも最外層の回路とすべき銅はく層と、内層回路が形成された銅はく層間を、半硬化性樹脂フィルムを用いて接着硬化されている構成の多層化したプリント板材料において、該最外層用銅はく層と内層回路用銅はく層間を、スルーホール導通させる工程で、最外層の回路とすべき銅はく層の厚さを $10\mu\text{m}$ 以下とし、最外層銅はくをスルーホールにより導通させるべき内層回路銅はくの厚さを $15\mu\text{m}$ 以上とし、導通孔形成部を、最外層銅はくの外部よりエキシマレーザーを照射し、最外層銅はくと樹脂フィルムとさらに内層銅はくの1部を孔あけし、次いで、少なくとも無電解めっき又は導電性塗料で、2つの銅はく層を導通させる事を特徴とする、多層プリント板の層間接続の製造方法

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、多層印刷配線板（多層プリント板）の製造方法に関し、特に、超高密度の多層プリント板を製造するに好適な方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】通常、多層プリント板は、ガラス布基材エポキシ樹脂銅張積層板等（中間層用銅張板）の銅張積層板をエッチング加工し回路を形成し、ガラス布基材エポキシ樹脂プリプレグなどの接着シートを用いて、加熱加圧して多層化し貫通孔をあけ、無電解めっきや電解めっきし最終的に外層回路をエッチング加工して形成し、多層プリント板を製造する。

【0003】しかし、ガラス布基材熱硬化性樹脂の絶縁層をドリル孔あけする場合、ガラス布の影響で直径 $0.20\text{mm}$ 以下のような小径の孔あけが難しく又は、非常に高価になる問題がある。

【0004】この問題を解決するため、絶縁層としてガラス布を使わず、樹脂層のみ、もしくは、有機繊維で補強された樹脂層で形成する“ノンガラス布”多層板が提案されている。これは、ガラス布基材熱硬化性樹脂積層板や、金属板、セラミック板等の基板の上に、樹脂絶縁層次いで、導体層、さらにこのくり返しの構成の多層プリント板である。

【0005】この多層板の導通孔の形成には、2通りあり、1つは、樹脂絶縁層として、光硬化性を有する樹脂組成物を基板上に均一に塗装した後、導通孔とすべき部分以外を光硬化し、光硬化してない部分を除去する方法である。この場合、導体は少なくとも無電解めっきで樹脂面めっきし、次いで、エッチング等により回路形成する。

【0006】他の方法は、銅はくなどの金属はくと、フィルム状で半硬化状態の熱硬化性樹脂フィルムを重ねて、加圧加熱により銅はくを基板に接着する。この場



2

特開平6-112649

(2)

合、導通孔は、ドリルで孔あけする方法及び導通孔部分に位置する銅はくを、選択的にエッチング除去した後、エキシマレーザー等のレーザー光を照射して、樹脂を除去し、導通孔を形成する方法が知られている。

【0007】導通孔の孔壁は、少なくとも無電解めっきで樹脂めっきされたり、銀ペイントなどの導電性塗料を埋める事により導電化される。以上、2つの方法とも、多層回路化する為には、絶縁層の形成と導体形成をくり返す事になるが、非常に長い工程を必要とする欠点があった。

**【0008】**

【発明が解決しようとする課題】本発明は、最外層回路導体と導通させようとする内層回路導体部間を、最外層導体の厚さを $10\mu\text{m}$ 以下とし、すでに回路形成された内層回路導体の厚さを $15\mu\text{m}$ 以上にして、半硬化性樹脂フィルムを絶縁層とすべく加熱加圧により多層化された板を、最外層回路導体の外部より、導通孔形成部分にエキシマレーザーを用いて孔あけし最外層銅はくと、絶縁層と、内層回路銅はく表面の1部分を除去して導通孔を形成し、次いで無電解めっきや導電性塗料で2つの導体間を導通させる方法に関するものである。

【0009】本方法によれば、樹脂表面をあらした後無電解めっきで回路導体を形成する事の工程のハン雑さや、導体層と樹脂層の接着力低下の問題もなく、又、最外層銅はくの孔形成部分のエッチング除去工程も不要であり、通常、多層プリント板製造プロセスとは、孔あけが、ドリル孔あけにかえて、レーザー孔あけにする以外はほぼ同様なプロセスで、孔径が $100\mu\text{m}$ 以下の導通孔を有する多層プリント板を短かい工程で経済的に、しかも高性能で形成する事が可能であり、実用性の高い超高密度多層プリント板を作れることが特徴である。

**【0010】**

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、多層プリント板の製造工程において、少なくとも最外層の回路とすべき銅はく層と、内層回路が形成された銅はく層間を、半硬化性樹脂フィルムを用いて接着硬化されている構成の多層化したプリント板材料において、該最外層用銅はく層と内層回路用銅はく層間を、スルーホール導通させる工程で、最外層の回路とすべき銅はく層の厚さを $10\mu\text{m}$ 以下とし、最外層銅はくをスルーホールにより導通させるべき内層回路銅はくの厚さを $15\mu\text{m}$ 以上とし、導通孔形成部を、最外層銅はくの外部よりエキシマレーザーを照射し、最外層銅はくと樹脂フィルムとさらに内層銅はくの1部を孔あけし、次いで、少なくとも無電解めっき又は導電性塗料で、2つの銅はく層を導通させる事を特徴とする、多層プリント板の層間接続の製造方法の製造方法である。

【0011】本発明をより具体化する為に、ガラス布基材エポキシ樹脂銅張積層板を基板とし、その表裏に絶縁

層をかいして銅回路を有する4層多層プリント板についてのべる。

【0012】基板の銅はくを公知の方法で、エッチングにより銅はくを用いた回路を形成し内層用両面回路板を作る。この場合、導体厚さは15 $\mu$ m以上、好ましくは20 $\mu$ m以上とする。

【0013】該内層両面回路板は、公知の方法で、ドリル孔あけされ、スルーホールめっきされた両面回路板であってもよい。又、該内層両面回路板の回路には、最外層と導通させるべき部分（パッド）を少なくとも1個以上形成する。

【0014】次いで内層両面回路板の表裏面に、半硬化樹脂フィルムを置き、さらに、厚さ10 $\mu$ m以下好ましくは6 $\mu$ m以下の極薄銅はくをおき、加熱硬化により、内層両面回路板と極薄銅はくを1体化し、4層の導体層を有する板を作るか、厚さ10 $\mu$ m以上の銅はくを使い加熱硬化して1体化した後、銅はくをエッチングして10 $\mu$ m以下の厚さに形成する。ここでいう半硬化樹脂フィルムとは、加熱により流動し、次いで熱硬化し、基板やごくうす銅はくと接着性の高いフィルム状の樹脂を言い、厚さは10 $\mu$ m以上200 $\mu$ m以下が好適である。樹脂の種類は、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、シアネート樹脂などの公知の熱硬化性樹脂と、ポリブタジエン、アクリロニトリル、ブタジエンなどのゴム類、ポリフェニレンオキサ이드、ポリエーテルイミドなどのエンジニアリングプラスチック、アクリル樹脂などの高分子量可塑性樹脂とを混合又は、部分的に反応してあるフィルム状樹脂が例示される。勿論、熱硬化に必要な硬化剤や触媒を必要に応じて混合し、樹脂溶液を離型性フィルムに塗布乾燥してフィルム形成する方法や加熱熔融混合してフィルム形成する方法などにより作られる。

【0015】10 $\mu$ m以下の厚さの極薄銅はくとは、公知のプラスチックフィルムやアルミはくに厚さ10 $\mu$ m以下に銅めっきをして作られたアルミはくやフィルムで保護一体化された銅はくや、ステンレス板等の担体に厚さ10 $\mu$ m以下の銅めっきをして作られた、ステンレス板を担体とする銅はく、又は、アルミはくやプラスチックフィルムと接着された、厚さ10 $\mu$ m以下の銅はくである。

【0016】又は、10 $\mu$ m以上の厚さの銅はくと、フィルム性接着剤で加熱加圧して1体化した後公知の過酸化水素／硫酸液等により、銅表面を均一にエッチングして、途中でとめ、厚さ10 $\mu$ m以下の銅はくを残す事により、厚さ10 $\mu$ m以下の銅はくが接着された形の板とする方法がある。

【0017】銅はくと基板をフィルム状接着剤を用いて加熱加圧により1体化する方法としては、公知の加熱加圧によるプレス成形や、加熱されたロール間を通して作るロール成形などを使う。

【0018】又、フィルム状接着剤の熱硬化が不十分な

場合、加熱炉内で後硬化する事もできる。10 $\mu$ m以下の最外層銅はくと内層回路導体を導通させようとする部分を、エキシマレーザーを用いて孔あけする。

【0019】エキシマレーザーとは、Xe, Kr, Ar, Ne, He等の希ガスとF, Cl, Br等のハロゲンガスを放電等により励起状態にした後、基底状態に戻るときに発する光を誘導・増幅して得られるレーザー光であり、通常0.01~100J/cm<sup>2</sup>程度のエネルギー密度で使用する。又、照射ショット数は銅箔厚み、樹脂フィルム層厚み、孔径、孔深さ等により適する条件は異なるが通常10~1000ショットで加工する。

【0020】エネルギー密度のコントロールは通常、出力エネルギー、マスクの開孔寸法及びレーザー光の縮小率により行なう。エキシマレーザーによる孔あけは、あけるべき孔の深さをパルスによりセイギョ可能であるが、銅はくや絶縁層の厚さバラツキにより内層導体回路表面を充分露出させ、又、接着力を向上するために、内層銅はく表面に酸化銅膜を形成している場合の酸化銅膜の完全除去の為、内層銅はく表面から2~10 $\mu$ mさらに、レーザーで孔あけする事が好ましい。

【0021】本発明は、銅はく厚さが10 $\mu$ m以下、好ましくは6 $\mu$ m以下にする事により、絶縁樹脂層をレーザー孔あけすると同一のエキシマレーザーエネルギーで外層銅はく層で、絶縁樹脂層及び内層銅はくの一部を孔あけする事が特徴である。

【0022】孔あけされた導通用の孔は、公知無電解めっきプロセス、電解めっき、などのめっき及び、銅粉や銀粉を熱硬化性樹脂に混練した導電性塗料の充てん、熱硬化などの方法による。

【0023】フィルム状絶縁体の孔壁と、めっき層や導電塗料との密着性を向上するために、孔壁の樹脂表面を、硫酸や過マンガン酸カリウム塩液により粗化する方法をとることができる。

【0024】最終的に、最外層導体を公知の方法により選択的にエッチングして、最外層回路を形成し多層回路板を製造する。最外層回路を形成する前に必要に応じて四つの層を貫通する孔を、ドリルを用いて孔あけした後、スルーホールめっきをほどこし、そして最外層回路を形成する事もできる。

【0025】同様に6層多層プリント板の製法を説明する。4層板と同様の基板を用い、必要に応じてエッチングにより回路形成する。必要に応じて、最外層銅はくと導通すべきランドを形成する。

【0026】厚さ15 $\mu$ m以上、好ましくは20 $\mu$ m以上の銅はくと、厚さ10~200 $\mu$ m、好ましくは、50~150 $\mu$ mのフィルム状接着剤を用い加熱加圧して1体化し4層板とする。銅はくを公知の方法でエッチングし、内層回路(L2, L5層)を形成し、必要に応じて最外層(L1, L6層)と基板上のランド(L3, L4層)とを導通すべき部分の導体(L2, L5層)は除去しておく。導通す

べきランドを少なくとも1個以上形成する。さらに、内層回路形成した4層板の表裏に、厚さ10～200 $\mu$ mのフィルム状接着剤と、さらにその外層に厚さ10 $\mu$ m以下の銅はくを置いて、加熱加圧により1体化する。次いで最外層銅はくの外面より、その次の導通すべき層の銅回路のランド部との孔あけ、及び最外層銅はくと基板に形成した回路導体間の孔あけをエキシマレーザーにより行なう。これらは、パルス数のコントロールにより行なう。

【0027】6層板の別の製法は、4層板を初めの方法で作製し、さらにフィルムと極薄銅はくを重ねて6層化し、最外層銅はくとすぐ下の導体層間をレーザー孔あけし、めっき又は導通塗料で導通する方法である。

【0028】これ以上の層の形成は、該方法をくり返す事により可能である。又、基板の片側の面にのみ、フィルムと銅はくを重ねて多層化する方法も可能である。

#### 【0029】

##### 【実施例】実施例1

図1に示した4層の多層板を製造した。絶縁層厚0.6mmの両面に35 $\mu$ m銅箔を張ったガラスエポキシ積層板をエッチングして回路を形成し、更にNaOH(15g/リットル)/次亜塩素酸ナトリウム(31g/リットル)/リン酸ナトリウム(15g/リットル)の水溶液で90℃、5分間処理し、水洗して、130℃、30分間乾燥して黒色酸化銅処理内層板を得た。

【0030】一方、ポリフェニレンエーテル5000g、ブROM化エポキシ樹脂(YDB-340東都化成(株)製)2000g、液状エポキシ樹脂(エポコート828油化シェル(株)製)1000g、ビスフェノールAジシアネート1500g及トリフェニルフォスファイト500gをヘンシェルミキサーにてブレンド後、二軸押出し機にてシリンダー温度130℃でペレット化し、更に押し出し機(T-ダイ)にてシート化(140℃)し、延伸ロールにて100 $\mu$ m厚の樹脂フィルムを得た。この樹脂フィルムを先の黒化処理済み内層板の上下に1枚ずつ配置し、更にその外側上下に5 $\mu$ m銅箔(アルミキャリア付)を配置して20torr真空下、200℃、40kg/cm<sup>2</sup>、2時間加熱、加圧成形し、4層の多層板を得た。

【0031】キャリアアルミ箔を除去した後、エキシマレーザーを照射し表層から第2層の内層銅間までの孔

##### エキシマレーザー条件

使用ガス	KrF	KrF
エネルギー密度	6 J/cm <sup>2</sup>	6 J/cm <sup>2</sup>
ショット数	126	256
孔径	100 $\mu$ m	100 $\mu$ m

【0038】更に通常ドリルにより貫通孔加工(0.35 $\phi$ )した。孔あけした6層板は実施例1と同様にメッキ処理し、レーザー加工による導通孔の断面観察により良好な導通孔である事を確認した。

\* あけを行なった。

##### エキシマレーザー条件

使用ガス	KrF
エネルギー密度	6 J/cm <sup>2</sup>
ショット数	126
孔径	100 $\mu$ m (マスク法)

【0032】又、通常のドリルにより貫通孔加工(0.35 $\phi$ )した。孔あけした多層板をプリント板の常法により、過マンガン酸塩をデスミヤ後、無電解銅メッキ、更に電気銅メッキにより20 $\mu$ m厚のメッキ処理した。できあがった4層板の導通孔(レーザー加工部)の断面を観察した所良好な導通孔である事を確認した。

##### 【0033】比較例1

多層化成形時に樹脂フィルムの代りにガラスエポキシプリプレグ(100 $\mu$ )を用いた以外はすべて実施例1と同様にした。エキシマレーザーにて孔あけはできなかった。含まれるガラスセインがそのまま残った。

##### 【0034】比較例2

多層化成形時に5 $\mu$ m銅箔の代りに18 $\mu$ m銅箔を用いた以外はすべて実施例1と同様にした。エキシマレーザー照射にて銅箔が加熱され表層銅のはくりを生じてしまった。

##### 【0035】比較例3

実施例1に於いて、多層化成形時5 $\mu$ m銅箔の代りに離形フィルムとしてフッ素系フィルム(テドラー)を用い、成形後はがした。それ以外はすべて実施例1と同様に行なった。その結果孔あけはできたが4層板表面の銅メッキの密着力が0.1kg/cm以下と弱い事を確認した。

##### 30 【0036】実施例2

図2に示した6層の多層板を製造した。4層板の成形までは4層板の外層銅箔として35 $\mu$ m履くを用いる事以外は実施例1と同様とした。その後、4層板の外層をエッチングにより回路形成し、更に実施例1と同じ黒化処理した後、上下に1枚ずつ実施例1の樹脂フィルムを配置し、更にその外側に5 $\mu$ m銅箔(アルミキャリア付)を配置して実施例1の4層板と同じ成形条件で6層板を得た。

【0037】その後、実施例1と同様にエキシマレーザーを照射し、表層から第2層までの孔あけ及び表層から第3層銅箔までの孔あけを行なった。

##### ※ 【0039】実施例3

樹脂フィルムとして次の組成のものを使用する以外は実施例1と同様にした。ポリエーテルイミド 6000g、ビスフェノールAジシアネート 3500g及び液

状エポキシ化ポリブタジエン (R45EPT長瀬産業) 500gをヘンシェルミキサーにてブレンド後、二軸押し出し機にてシリンダー温度 130℃でペレット化し、更に押し出し機 (T-ダイ) にてシート化 (140℃) し、延伸ロールにて 100 $\mu$ m厚の樹脂フィルムを得た。できあがった4層板の導通孔の断面を観察した所良好な導通孔である事を確認した。

#### 【0040】

【発明の効果】 以上のように、本発明によれば多層板における最外層回路導体と内層回路導体間の導通孔を容易にしかも極少径とする事が可能となる。

#### 【0041】

#### \* 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】 断面図

本発明の製造法による4層板の製造工程フローの一例を示す断面図である。

##### 【図2】 断面図

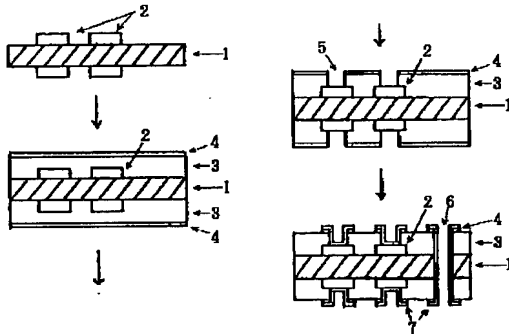
本発明の製造法による6層板の製造工程フローの一例を示す断面図である。

##### 【符号の説明】

図1、図2中の符号はそれぞれ、1：ガラスエポキシ積層板、2：35 $\mu$ m回路銅箔、3：半硬化性樹脂フィルム、4：5 $\mu$ m銅箔、5：エキシマレーザーによる孔、6：通常ドリルによる貫通孔、7：銅メッキを示す。

【図1】

図-1



【図2】

図-2

